МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

.

Кафедра: ТАМП ИК

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

“Проектирование механосборочных цехов”

Выполнил: ст. гр. 8Л11
Зайцев Е.С.

Проверил: доц. Козлов В.Н.

Томск 2015

Содержание

1. Исходные данные……..2

2. Расчет коэффициента приведения……....3

Определение коэффициента приведения по массе……...4

Определение коэффициента приведения по серийности…….4

Определение коэффициента приведения по сложности……..4

3. Расчет трудоемкости изготовления детали…….4

4. Расчет общей трудоемкости изготовления всей номенклатуры деталей…….5

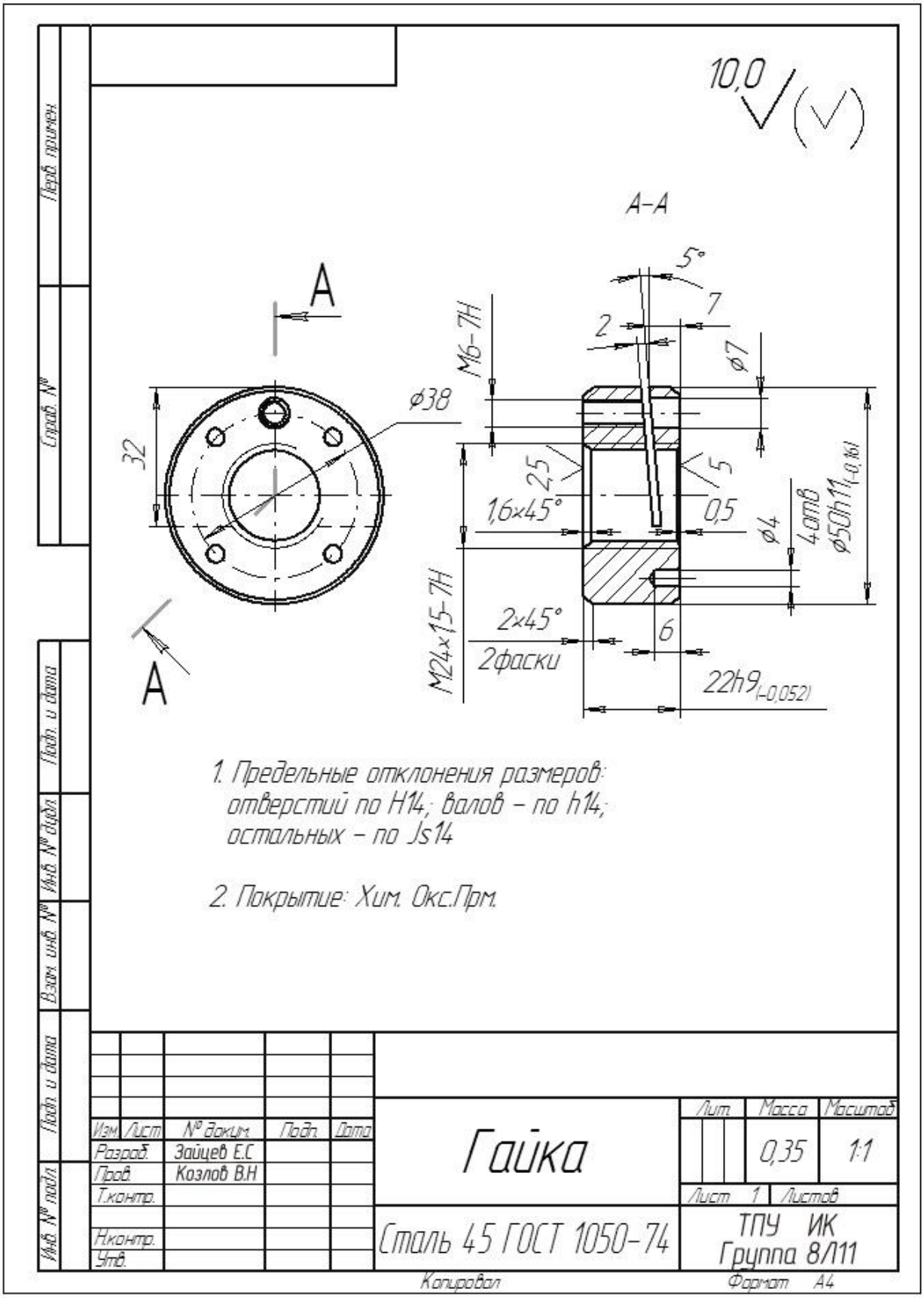
5. Расчет количества станков…….5

6. Расчет потребной площади участка……..6

7. Схема системы управления цехом……7

8. Расчет количества рабочих…….……7

9. Литература……...8


10,0
А-А
А
А
5°
7
2
М6-7Н
ø7
ø38
32
2,5
5
1,6×45°
0,5
ø4
4отв
ø50h11(-0,16)
М24×15-7Н
2×45°
2фаски
6
22h9(-0,052)
1. Предельные отклонения размеров:
отверстий по Н14; валов – по h14;
остальных – по Js14
2. Покрытие: Хим. Окс.Прм.
Перв. примен.
Справ. №
Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.
Изм. Лист № докум. Подп. Дата
Разраб. Зайцев Е.С
Пров. Козлов В.Н
Т.контр.
Н.контр.
Утв.
Гайка
Лит. Масса Масштаб
0,35 1:1
Лист 1 Листов
Сталь 45 ГОСТ 1050-74
ТПУ ИК
Группа 8Л11
Копировал
Формат А4

1. Исходные данные

1. Чертеж детали, приведен на формате А4 (с. 2).
2. Содержание технологического процесса обработки детали-представителя с указанием штучно-калькуляционного времени, моделей и габаритов станков, приведены в таблице №1
3. Количество смен: 2 смены

Таблица 1

Содержание технологического процесса обработки детали-представителя

№ операции	Наименование операции	Штучно-калькуляционное время выполнения операции, $t_{шт.к.i}$, мин	Модель станка	Габаритные размеры станка
05	Токарно-револьверная	3,87	1365	5360x1500x1530
10	Токарно-револьверная	0,8	1365	5360x1500x1530
15	Вертикально-сверлильная	0,78	2Н118	870x590x2080
20	Вертикально-сверлильная	0,87	2Н118	870x590x2080
25	Фрезерная	10,74	6Р82Г	2305x1950x1680
	Итого $T_{шт.кпредст}$	17,06		

Определяем трудоемкость изготовления детали – представителя:

$$\mathbf{T_{шт.кпредст} = \sum_{i=1}^{n} t_{шт.к.i}},$$

где: n- количество операций в технологическом процессе выполняемых в проектируемом цехе .

$T_{шт.кпредст}$ =3,87+0,8+0,78+0,87+10,74=17,06 мин

2. Расчет коэффициента приведения

Определяем коэффициент приведения :

Knj = Kmj * K серj * Kслj * Kj , где

Kmj – коэффициент приведения по массе ;
Kсерj- коэффициент приведения по серийности ;
Kслj- коэффициент приведения по сложности ;
Kj – коэффициент учитывающий материал заготовки , состояние поверхности .

Определение коэффициента приведения по массе

$$K_{mj}=\sqrt[3]{(M_j / M_{np})^2}$$, где

Mj – вес j-ого изделия
Mпр – вес детали – представителя

Определение коэффициента приведения по серийности

Если Nпредст / Nj ≤ 0,5	то Kсерj = 0,97
= 1	= 1
<= 2	= 1,12
<= 4	=1,22
<= 8	=1,28
<= 10	=1,37

Определение коэффициента приведения по сложности

Коэффициент приведения по сложности делится по точности и по шероховатости .

Ксл j = (Кточн j /Кточн предст) *(Кшер j /Кшер предст)

Таблица 2

Средний квалитет	6	7	8	11	12	13
К точности	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8

Таблица 3

Ra,мкм	20	10	5	2,5	1,25	0,63
Кшероховатости	0,95	0,98	1,0	1,1	1,2	1,4

3. Расчет трудоемкости изготовления детали

Определяем трудоемкость изготовления одной детали через общий коэффициент приведения этой детали и трудоемкость детали – представителя:

$$T_{шт.-к.j} = K_{привед.j} * T_{шт.-к.\ предст}$$

Все данные и результаты расчетов сводим в таблицу № 4, столбец № 10.

Определяем трудоемкость изготовления всей партии рассматриваемой детали:

$$T_N = T_{шт.-к.j} * N_j / 60$$

N_j - годовая программа данной детали, шт. (см. таблицу № 4, столбец № 4).

Все данные и результаты расчетов сводим в таблицу № 4, столбец № 11.

Таблица 4

Трудоёмкость обработки деталей в группе № 1 конструктивно-технологического сходства

№	Вес детали M, кгс	K mj	Годовая прогр. вып., N, шт	Ксер	Средн. квалитет	Средн. шеро-хов. Ra, мкм	$К_{слож}$	Кпр	Тшт-к, мин	T_N, час
1	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***7***	***8***	***9***	***10***	***11***
1	0,35	1	15000	1	11	5	1	1	17,06	4265
2	0,2	0,69	12000	1,12	9	5	1,1	0,85	14,50	2900
3	1	2,01	18000	1	10	10	0,95	1,91	32,58	9774
4	0,7	1,58	11000	1,12	7	1,25	1,44	2,55	43,5	7975
5	0,5	1,26	10000	1,12	8	2,5	1,21	1,71	29,17	4861
6	0,1	0,43	16000	1	11	10	0,95	0,41	6,99	1864
7	1,2	2,27	15000	1	10	10	0,95	2,15	36,67	9167
8	0,4	1,09	12000	1,12	9	5	1,1	1,34	22,86	4572
9	0,3	0,9	19000	1	8	2,5	1,21	1,09	18,59	5887
10	0,15	0,56	16000	1	7	1,25	1,44	0,81	13,81	3682
									Итого $\mathbf{T_\Sigma}$:	54947

4. Расчет общей трудоемкости изготовления всей номенклатуры деталей

Общая трудоемкость изготовления всех деталей в году:

$$\mathbf{T_\Sigma = \sum^{n} T_{Nj}}$$

$$T_\Sigma = \sum^{n=10} T_{Nj} = 54947 \text{ (ч)}$$

Из учебных целей необходимо, чтобы $\mathbf{T_\Sigma} \geq 50000$ часов при двухсменной работе, что в данном случае соблюдается .

5. Расчет количества станков

Для расчета оборудования определим процентное соотношение трудоемкости для станков каждой модели в техпроцессе для детали – представителя. Примерно такое же соотношение станков будет в технологических процессах и других деталей, поскольку они входят в одну группу технологического сходства.

$$\boldsymbol{\alpha_{станка} = t_{\sum шт.-к.станка} / T_{шт.-к\ предст}},$$

где $t_{\sum шт.-к.станка}$ – сумма штучно-калькуляционного времени всех операций детали-представителя, где используется рассматриваемая модель станка.

Определяем коэффициент загрузки станка для каждой модели оборудования:

α_{1365}=4.67/17,06=0,273
α_{2H118}=1,65/17,06=0,096
$\alpha_{6P82Г}$=10,74/17,06=0.629
Проверка: $\sum \alpha_{станка}$ = 0,273+0,096+0,629 = 0,998 ≈ 1 – расчёты выполнены верно.

Считаем, что такое же соотношение оборудования будет и для техпроцессов других деталей.

Рассчитываем общее количество станков.

$$\mathbf{Cp=\sum T_{Nj} / Fд}$$

Действительный фонд времени работы оборудования при двухсменной работе Fд=Fн*Ко=4015 часов,
где Ко - коэффициент учитывающий потери на проф. осмотры и ремонт. Он учитывает сложность оборудования, вес. Для универсальных станков весом от 1 до 10 тонн Ко=0,97.

$Cp= \sum T_{Nj} / Fд$ = 54947/4015=13,685 шт.

Рассчитываем количество станков каждой модели.

$$\mathbf{Cp.станка = T_N * \alpha_{станка} / Fд}$$

Cp_{1365}=54947×0,273/4015=3,73. Принятое количество станков C_{1365} пр=4;
Cp_{2H118}=54947×0,096/4015=1,31. Принятое количество станков C_{2H118} пр=2;
$Cp_{6P82Г}$=54947×0,629/4015=8,6. Принятое количество станков $C_{6P82Г}$ пр=8.

Общее количество оборудования на участке:

$C_{общ} = \sum C_{пр\ модели\ станка}$ = 4+2+8=14 шт.

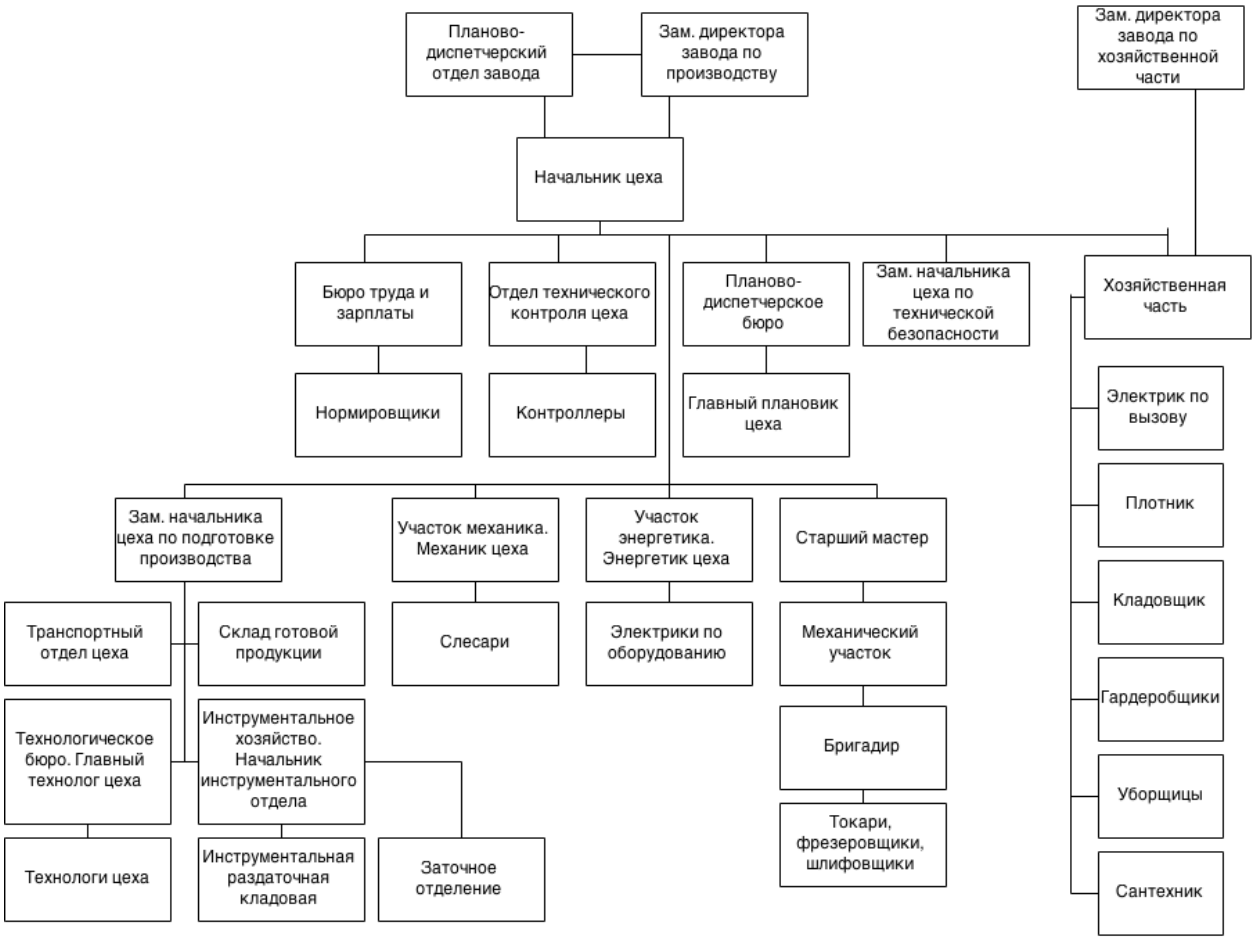
6. Расчет потребной площади участка

Определяем ориентировочно площадь участка, необходимую для размещения основного оборудования.

$F= \sum(f\times C_{пр\ модели\ станка})$,

где f – удельная производственная площадь одной единицы оборудования равная 20 м^2 для средних станков при мелкосерийном производстве. Считаем, что все станки относятся к этой категории. Тогда производственная площадь F=20×14=280 м^2.
Общая площадь под участок (с учетом площади для вспомогательных служб) составит: $F_{общ}=F\times K_{всп}$ = 280×2 = 560 м^2,
где $K_{всп}$ =2 для мелких цехов (производственная площадь менее 1000 м^2).

7. Схема системы управления цехом (участком)



8. Расчет количества работающих

а) Расчет количества рабочих занятых в основном производстве:

-по **трудоемкости работ**:

$$\mathbf{R=T/F_Д*K_м}$$

R = 54947/2015 = 28 человек

-по **рабочим местам с учётом двухсменной работы (**$К_{см}$ = 2**)**:

R= 14 станков ×$К_{см}$ = 14×2 =28 чел., с учётом отпусков Rпр=30 чел.

б) Расчет количества вспомогательных рабочих:

- по процентному соотношению к основным рабочим:

$R_{вспомогат.}$=25% от R = 30×0.25=7,5 = 8 человек.

-по рабочим местам:

Принимаем 9 человек с учётом двухсменной работы (2 слесаря, электрик, 2 кладовщика склада заготовок, 2 кладовщика инструментальной кладовой, 2 контролёра).

в) Расчет количества служащих:

- по процентному соотношению к рабочим:
  $R_{ИТР+СКП}$ (12+5)% от R=30×0.17=5 человек.
- по рабочим местам:
  $R_{ИТР+СКП}$ = 7 человек (начальник цеха, плановик, 2 мастера, технолог, конструктор приспособлений, механик цеха).

г) Расчет младшего обслуживающего персонала:

-по рабочим местам:
Принимаем 2 человека**.**

Результаты расчётов заносим в таблицу 5

таблица 5 .

	По трудоёмкости работ или по процентному соотношению к основным рабочим	По рабочим местам
Основные рабочие	28	30
Вспомогательные рабочие	8	9
Служащие	5	7
Младший персонал	2	2
Итого	**43**	**48**

Принимаем 48 человек (по рабочим местам).

9. Литература

1. Козлов В.Н. Проектирование механосборочных цехов. Учебное пособие.– Томск, Изд. ТПУ, 2009 г. – 144 с.
2. Проектирование механосборочных цехов: метод. указ. и индивид. задания для студентов ИнЭО, обучающихся по направлению 150700 «Машиностроение», профиль «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» / сост. В.Н. Козлов; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – 45 с.
3. Мельников Г.Н., Вороненко В.П. «Проектирование механосборочных цехов».М, Машиностроение, 1990
4. Справочник технолога- машиностроителя. Т. 2. Под ред. А.Г.Косиловой и Р.К.Мещерякова. М, Машиностроение, 1985.